

【論 説】

マテリアルフローコスト会計と
伝統的原価計算

井 岡 大 度

目 次

- I はじめに
- II MFCA の原価概念と計算構造
- III MFCA と制度上の原価概念
- IV 生産方式と MFCA
- V おわりに

I はじめに

世界的にも環境問題への取組は、国あるいは地域レベルのみならず個人も含め社会的な重要課題となってきた。とりわけ企業においても、社会貢献を達成する上での様々な目標の一つとして、あるいは企業活動を行う上での法的規制などの企業外部の制約や、企業内部において自主的に設定する制約として、環境への取組をいかに展開するかは、企業経営における重要な課題となってきた。そこで環境経営の重要性が広く認識され、世界的にも環境と経済の両立が叫ばれるようになってきた¹⁾。日本においても特に環境管理会計の分野においては、2002年に経済産業省から『環境管理会計手法ワークブック』が公表され、そこで解説されたツールの中の一つがマテリアルフローコスト会計であった。その際、具体的ツールの開発を目的として設置されたワーキンググループの日本企業への導入実験に関わる2000年から2年

マテリアルフローコスト会計と伝統的原価計算（井岡）

間にわたる研究成果が示された。これを契機に 2003 年には経済産業省の委託事業として産業環境管理協会による環境会計セミナーが開催され、また経済産業省が 2004 年からマテリアルフローコスト会計に特化したプロジェクトを展開するなど、様々な取組がなされてきた²⁾。なお、その後の展開に関しては、2007 年 11 月にマテリアルフローコスト会計を含む環境管理会計が日本から提案され、翌 2008 年 3 月に採択が決定され、2011 年には国際規格 ISO14051 として発行される予定であるとされる³⁾。マテリアルフローコスト会計は、2000 年以降、様々な実践およびそれらに関する研究が展開され、マテリアルフローコスト会計導入企業の数も増え、2010 年現在では 300 を超えるといわれ、現在、マテリアルフローコスト会計は進化の過程にあるといえる。日本におけるマテリアルフローコスト会計に関する研究は、経済産業省委託事業に関する研究や研究者による理論研究あるいは企業事例に関する研究など様々なものが行われているが、マテリアルフローコスト会計の原価概念やそのフレームワークに関する研究（中畠 [2003] 等）は、少数に限られその検討が十分になされていない状況にある。そこで本稿では、マテリアルフローコスト会計の原価概念および構造について、整理するとともに、伝統的原価計算と比較・検討し、両者の特性を明らかにしたい。

Ⅱ MFCA の原価概念と計算構造

マテリアルフローコスト会計は、環境管理会計のツールの一つであり、経済産業省が 2002 年に発表した『環境管理会計手法ワークブック』においても、マテリアルフローコスト会計以外に、ライフサイクルコストリング、環境配慮型設備投資決定、環境配慮型原価企画、環境コストマトリックス（後に、環境予算マトリックスと改称）および環境配慮型業績評価が解説されている。そこでマテリアルフローコスト会計とライフサイクルコストリングは、他の手法が既存の管理会計手法に環境の要素を付け加えたものであるのに対し、「部分的に既存の管理会計を含む企業会計のデータと関連性を持ちながら、

独自の体系性をもつ手法であり、上記の（マテリアルフローコスト会計、ライフサイクルコストリング以外の）個別的な経営意思決定を支援する手法に対して、情報を提供する情報提供システムとしての役割を持つ。また、マテリアルフローコスト会計は製造を対象としたシステムであるのに対して、ライフサイクルコストリングは製品を対象とした手法という特徴がある。その意味で、マテリアルフローコスト会計のほうがより包括的であり、企業会計との関連性も強くなる」（中畠・國部 [2008], 49 頁）とされ、マテリアルフローコスト会計が、他の環境管理会計の手法に重要な情報を提供し、既存の企業会計における原価計算システムと連携可能な、環境管理会計の基盤手法として位置づけられている。また、マテリアルフローコスト会計については、「経済的パフォーマンスと環境パフォーマンスの両者の向上を目指すところに特徴がある。」（國部 [2010], 3 頁）とされ、日本においては「主に製造プロセスでの資源生産性に見える化する環境管理会計ツールとして発展した。」とされる（中畠 [2010], 8 頁）。

マテリアルフローコスト会計（Material Flow Cost Accounting, 以下 MFCA）は、本来、ドイツのアウグスブルグ（Augsburg）にある環境経営研究所（Institut für management und Umwelt : IMU）が開発した環境管理会計手法である⁴⁾。日本では、これにもとづき導入実験を実施し、さらに独自の開発・推進がなされ、日本的な MFCA の開発・展開がなされるに至った⁵⁾。したがって、現在の日本における MFCA は、IMU に端を発するが、そこから進化し、また進化途中のものといえる。

環境管理会計は環境会計の一部として位置づけられるが、環境会計においては環境保全活動の測定が主眼となる。そこで、環境保全とは、『環境会計ガイドライン』においては、「事業活動その他の人の活動に伴って環境に加えられる影響であって、環境の良好な状態を維持する上での支障の原因となるおそれのあるもの（環境負荷）の発生の防止、抑制又は回避、影響の除去、発生した被害の回復又はこれらに資する取組」とされる。なお下線部は、環境基本法における環境負荷と同様であり、環境負荷としては、具体的には

マテリアルフローコスト会計と伝統的原価計算（井岡）

CO₂やメタンガス等，およびフロンガス，さらには硫黄酸化物や窒素酸化物等の有害物質の排出等がその代表的な例となる。

MFCAは，企業にインプットされる物質と企業からアウトプットされる物質を種類ごとに物量で表示するマスバランス表などを利用し，企業の環境負荷を物量把握するマスバランス（物質の供給量と排出量のバランス）を出発点としている。なおMFCAとは，「投入された原材料（主原料・補助材料に区別なくすべて，マテリアルと総称する）を物量で把握し，マテリアルが企業内もしくは製造プロセス内をどのように移動するかを追跡する。その測定対象として，最終製品（良品）を構成するマテリアルではなく良品を構成しないロス（無駄）分に注目し，ロスを発生場所別に投入された材料名と物量で記録し，価値評価しようとする手法である。そして，このロス分をマテリアルロスと呼び，マテリアルロスを削減することで，環境負荷を低減しかつコストの削減を同時に達成することが目的である。」（経済産業省〔2002〕，79頁）とされ，またマスバランスとは，「一般に企業内に外部からインプットされた物質を物質名と物量で把握・表記し，他方それに対して企業から外部へアウトプットされた物質と物量を把握・表記する対照表であり，企業を中心に据えた物質収支の一覧表である。このマスバランスは，物理学上の質量保存の法則に基づいており，投入された物質は質量的には消滅せずに，企業内にストックされるか企業外に排出されるかのいずれかとなる。」（経済産業省〔2002〕，79頁）とされる。

環境保全活動における犠牲とその効果を分析することは，環境管理会計にとって，必要不可欠であるが，MFCAでは環境保全活動に関する犠牲すなわち環境コストをマテリアルの犠牲すなわち投入された原材料とその他エネルギーの犠牲とみなす。企業の生産活動は，地球の自然資源から生成される原材料や，同様に地球の自然資源を元とするさまざまなエネルギーを利用し，新たな財貨としての製品を取得する活動であると考えられる。しかしながら新たな財貨については，さらに区分すると良品としてのアウトプット（正の製品）と廃棄物・放出物としてのアウトプット（負の製品）に大きく分けら

れる。そこで企業活動における物質のインフローとストックを企業のアウトフローへと、マテリアルのフローに対応づけることによって跡づけ、特にアウトフローに関しては、製品となるものと廃棄物となるもの（マテリアロス）の現状を認識、把握する。それにより地球の自然資源を有効に活用していない廃棄物に関する情報を明らかにし、これにもとづき対策を講ずることにより、資源生産性を向上し、環境保全活動を促進するするとともに原価の低減を目指すものである。なおマテリアルフローの物量データについては、生産管理あるいは品質管理のデータを利用するか、あるいは必要に応じて、測定・計算の経済性、すなわちそのコスト・ベネフィットを勘案した上で、調査・測定を行わなければならない。

MFCA では、企業の生産活動において地球の自然資源を利用し、良品とロスを生成するとしても、それらを取得するために犠牲となった地球の自然資源に関する価値の流れをマテリアルフローでとらえようとする。そこで、まず企業の生産活動における物質のインプットとアウトプットを物量的に測定することが必要となる。その測量点（域）のことを物量センター（quantity center）と呼び、各物量センターにおいて、そのアウトプットについては、次の物量センターへ良品として引き渡されるアウトプットと、良品の一部とはならなかった廃棄物すなわちマテリアロスの物量を物量センターごとに測定・記録し、マスバランスをとらえることになる。なお物量センターは、在庫のストック物量センター、加工が行われる製造物量センター、マテリアルロスを集めるロス物量センターに区分される。そこでマテリアルフローにおいては、自然資源の価値に注目し、その物質の犠牲価値を測定するため、企業へのマテリアルのインプット時からアウトプット時まで、物量データを温存することを必要とし、物質単位の追跡が非常に重要となる。

MFCA における原価要素は、マテリアルコスト、システムコスト、配送／廃棄物処理コストに区分し、把握される。

そこでマテリアルコストとは、原材料として投入されるすべての物質の費消原価部分であり、電気・水・石炭・石油・天然ガスなどのエネルギーの費

マテリアルフローコスト会計と伝統的原価計算（井岡）

消原価部分をも含むとされる。そしてマテリアルごとに、すなわち投入物質ごとに、各物量センターにおいてインプット量、そしてアウトプットとしての良品産出量およびマテリアルロス産出量を重量のような物量で測定・記録する。

なお、必要に応じマテリアルコストからエネルギーコストを区分し、測定・記録することもある。

また、システムコストとは、主に労務費や減価償却費等の加工費からなるシステムを維持するためのコストすなわちマテリアルを企業内部において、加工、変換することにより、本来の機能を発揮できる状態にするための犠牲の部分であり、システムコストも物流センターごとに把握・記録される。

配送／廃棄物処理コストは、製品や廃棄物（良品あるいはロス）などが企業外に排出されるのにかかわって発生する配送費と廃棄物処理コストである。

製造企業では、マテリアルすなわち地球の自然資源から生成される原材料および電気・水・石炭・石油・天然ガス等のエネルギーなどの投入されるすべての物質が、期首在庫あるいは当期の新たな投入としてインプットされ、正の製品たる良品・期末在庫およびマテリアルロスすなわち負の製品たる廃棄物・放出物がいかにアウトプットされるかを物量センターごとに物量的把握を行い、このフローに基づき、システムコストを跡づけ、また配送／廃棄物処理コストを把握することにより、良品・期末在庫のコストのみならずマテリアルロスの金額的把握も行う。そこでマテリアルロス量は次式のように把握される。

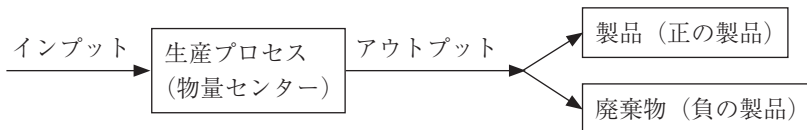
$$\begin{aligned} \text{マテリアルロス量} = & (\text{投入されたマテリアル量} + \text{期首のマテリアル在庫量}) \\ & - (\text{良品を構成するマテリアル在庫量} + \text{期末のマテリアル在庫量}) \end{aligned}$$

MFCA の特徴としては、「製品という良品（正の製品）と、廃棄物に代表されるムダ（負の製品）の価値を正確に計算することを目的とする。すなわち、廃棄物である負の製品の合理的かつ適切なコスト計算に主目的がある」（中畠・國部 [2008], 96 頁）とされる。

そこで、伝統的原価計算⁶⁾と比較して、MFCA の基本的特徴をあらわすと、

図表1のようにまとめられる。各物量センターにおいて、インプットとアウトプットを物質ごとに物量で測定・記録し、アウトプットにおける「正の製品」としての製品と「負の製品」⁷⁾としての廃棄物あるいは排出物（以下、廃棄物）を区別し、その原価を算定するところにある。すなわち伝統的原価計算では、正常なものであれば廃棄物のコストを区別せず製品に負担させるのに対し、MFCAは排出される全てを平等に区別し、評価する。

図表1 マテリアルフローコスト会計の基本構造



（出所）中嶋道靖・國部克彦 [2008]，67 頁の図3－5を加筆修正。

その目的の相違については、「当該製品の販売によって回収されるべき製造コストを算出することを伝統的原価計算では主な目的としている。」（中嶋 [2003]，67 頁）とされ、「マテリアルフローコスト会計は環境負荷と経済性を示す資源生産性の現状をプロセス内をも含めて指し示すこと（プロセスの透明性の確立）を第一義目的としている。」（中嶋 [2003]，72 頁）とされる。すなわち、生産プロセス内における資源生産性の向上に有用な情報を提供することを主な目的とする。

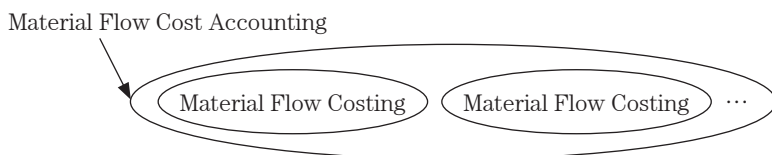
MFCA の測定の対象としての、「正の製品」および「負の製品」という製品概念は、MFCA においては、その概念は重要な前提となり、原価計算対象として「負の製品」の登場は、有意義と考えられる。

原価計算については様々な方法とそれに対応する概念が用意されるが、その原価計算とその目的に関連しては、「異なる目的には異なる原価を」(different costs for different purposes) という言葉⁸⁾にもあらわされるように、原価計算が目的適合性を満たすような原価概念と計算システムの設計が可能であり、要請される。したがって、MFCA も環境管理会計目的を満たすために新たに

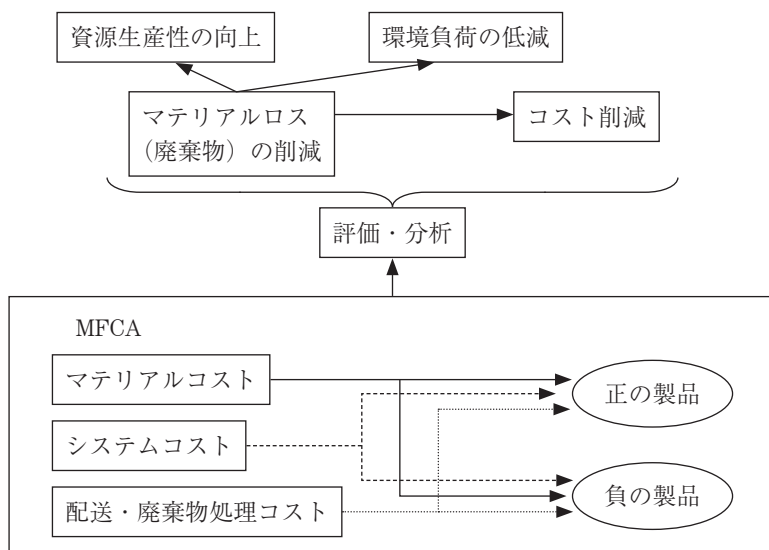
マテリアルフローコスト会計と伝統的原価計算（井岡）
開発されたツールであると考えられる。

通常、原価計算（Cost Accounting）には様々な原価計算技法が含まれており、その中には、個別原価計算（Job Costing）、総合原価計算（Process Costing）、標準原価計算（Standard Costing）など存在するが、図表2に示すように、MFCA（Material Flow Cost Accounting）も、種々の計算技法（Material Flow Costing）が開発されてきている。MFCAはそれらの技法と概念の総体であり、その体系の理論的整備は今後の課題となると思われる。

図表2 マテリアルフローコスト会計



図表3 MFCAの概要



MFCA は、図表 3 に示すように、資源生産性の観点から資源生産性の向上と環境負荷の低減を意図して、マテリアルロスの削減を目指すために、マテリアルロス（廃棄物）の経済価値を測定し、資源生産性向上を達成するためにどのような対策が可能か、経済的に検討するための原価情報を提供する計算システムの総体と考えられる。なお、その評価・測定にあたっては、正の製品と、負の製品に、マテリアルコスト、システムコストおよび配送・廃棄物コストを集計し、負の製品にどれだけの経済的負担があるかを明らかにするものである。

システムコストについては、原則として、正の製品と負の製品にマテリアルの物量比で配分することとされる。したがって、システムコストについても地球の資源をマテリアル同様に消費しているという観点にもとづき正の製品と負の製品に配分するのであるが、その他の配賦基準による方法を否定しているわけではない。

Ⅲ MFCA と制度上の原価概念

原価の概念については、1951 年度アメリカ会計学会の「原価概念および基準委員会」報告書においても“business cost”という表現がなされ、一般に原価といえば企業活動に伴って発生する企業原価を指す場合が多い。それについては、日本の原価計算基準も同様である。環境会計を考える場合は、当然ながら社会的原価は重要であるが、環境管理会計⁹⁾においては、その対象の中心が企業であり、その原価は企業原価を主な対象とする。

原価の一般的概念としては 1955 年度アメリカ会計学会の「原価概念および基準委員会」報告書の次の定義が一般的とされる。

「経営目的にとって、原価とは有形または無形の経済財を取得あるいは創造する場合に、一定の目的をもって放出された（released）、または放出されるはずの価値の測定額を示す一般的な用語である。」（A. A. A.（1956），p.183）

ここでの特徴は、次のように3点あげられる。①原価が、過去あるいは未来の価値放出額であるということである。したがって、機会原価も原価に含まれることとなる。また②ここでの経営目的には生産活動、販売活動およびこれらに付随する一般管理活動のみならず財務活動も含むものであり、したがって原価に財務費用も含まれる。また③原価の放出額が、場合によっては現金支出額以外によって測定されることもある。たとえば交換あるいは贈与により取得した固定資産とその減価償却費などの場合である。

日本における原価計算制度は原価計算基準に準じるが、原価計算基準における原価は、支出原価概念にもとづいており、非支出原価としての機会原価はこれに含まれない。

原価計算基準では、原価を次の様に規定している（「原価計算基準」第1章3）。

「原価とは、経営における一定の給付にかかわらせて、は握された財貨又は用役（以下これを「財貨」という。）の消費を、貨幣価値的に表わしたものである。

- (1) 原価は、経済価値の消費である。経営の活動は、一定の財貨を生産し販売することを目的とし、一定の財貨を作り出すために、必要な財貨すなわち経済価値を消費する過程である。原価とは、かかる経営過程における価値の消費を意味する。
- (2) 原価は、経営において作り出された一定の給付に転嫁される価値であり、その給付にかかわらせて、は握されたものである。ここに給付とは、経営が作り出す財貨をいい、それは経営の最終給付のみでなく、中間的給付をも意味する。
- (3) 原価は、経営目的に関連したものである。経営の目的は、一定の財貨を生産し販売することであり、経営過程は、このための価値の消費と生成の過程である。原価は、かかる財貨の生産、販売に関して消費された経済価値であり、経営目的に関連しない価値の消費を含まない。財務活動は、財貨の生成および消費の過程たる経営過程以外の、資本の調達、

返還，利益処分等の活動であり，したがってこれに関する費用たるいわゆる財務費用は，原則として原価を構成しない。

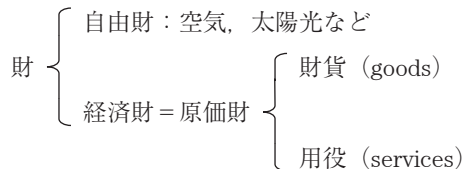
- (4) 原価は，正常的なものである。原価は，正常な状態のもとにおける経営活動を前提として，は握された価値の消費であり，異常な状態を原因とする価値の減少を含まない。」

次に上述の(1)から(4)について MFCA との関係も含め整理する。

(1) は，原価が経済価値の消費であるということである。そこで図表4に示すように，財は，空気や太陽光などの様に市場を通して取得する必要のない自由財と，市場を通じて取得される経済財（＝原価財）に区分される。ここで財貨（goods）は，有形でありその存在を物理的に知覚できるものであり，ストックが可能である。また用役（services）は，無形でありその存在を知覚できないものであり，ストック不能なものである。

すなわち(1)では，新たな財貨あるいは用役をつくりだす過程で消費された経済財の経済価値を原価とするものであり，自由財の消費を含まないということを示す。しかしながら，環境管理会計との関係からは，自由財の消費についても評価する必要も迫られると考えられる。

図表4 原価と財



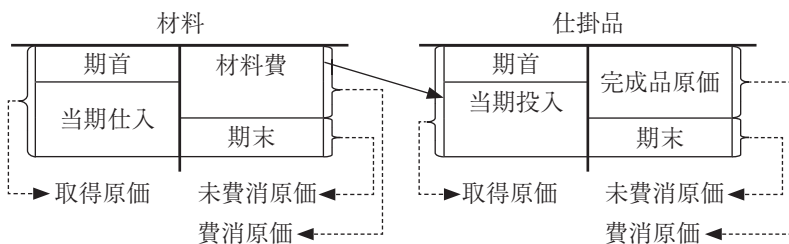
なお製造原価の発生形態による分類においては，材料費，労務費，経費に分類されるが，その際，主たる財貨の消費部分が材料費，主たる用役の消費部分が労務費，それ以外が経費となる。なお制度上，重油，液化ガス，石炭などは燃料費として材料費に含まれるが，電力量，ガス代，水道料などは経費とされる。しかしながら MFCA においては，地球の自然資源から生成される原材料および電気・水・石炭・石油・天然ガス等のエネルギーなどの投

入されるすべての物質をマテリアルとみなし、その消費原価部分をマテリアルコストとする。

また（２）については、原価は一定の給付に転嫁された価値であり、その給付にかかわらせて把握したものである。そこで給付は経営において作り出された新たな財貨あるいは用役を指す。したがって給付には、最終的給付としての製品原価だけでなく、中間給付としての仕掛品、半製品も含まれる。そしてそれらに移転した価値が、それらの原価となる。

この構造については、図表５のようにあらわされる。なお消費（consumption）と費消（expiration）は、区別される。すなわち消費は企業に生起する事実としての行為あるいは事象であり、費消は会計上、測定対象である事実の変化に応じて、原価数値を引き下げることであり、計算上の減額操作である¹⁰⁾。費消原価は、財貨および用役の消費（経済価値の消費）に対応して、その取得原価を減少させた部分であり、未費消原価は取得原価から費消原価を控除した部分である。そこで、図表５をもとに材料と仕掛品を例にとり、費消原価と未費消原価について、以下に説明する。

図表５ 費消原価と未費消原価



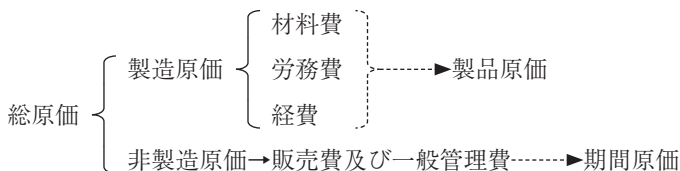
材料の期首有高と当期仕入高が、材料の取得原価であり、その消費した部分に対応するのが費消原価としての材料費である。期末有高は未費消原価となる。そして、材料の費消原価部分（材料費）は、仕掛品の取得原価の一部となる。同様に、仕掛品に関しては、期首仕掛品と材料費を含む当期投入部分が仕掛品の取得原価となり、そのうち完成した部分に対応する原価が完成

品原価となり、これが当期の完成品の取得原価となる。ここでは材料勘定と仕掛品勘定を示したが、製品勘定においても同様に把握される。そして製品については売りあげられた部分が、当期の費用としての売上（製品）原価となり、その他の未費消原価部分は、棚卸資産となる。これが価値移転のプロセスであり、中間給付としての仕掛品や半製品の原価も算定されることとなる。

MFCAにおいては、各プロセス（工程）において、新たな給付概念として「正の製品」と「負の製品」が区別され、そこに転嫁された価値が正の製品原価と負の製品原価（マテリアルロス）となる考えられる。取得原価、費消原価との関係からは、上述の仕掛品勘定における観点がわかりやすいが、各工程において、その費消原価のうち次工程の取得原価の一部となる部分とその工程からの廃棄物となる負の製品への価値移転の関係となる。

(3) については、原価は経営目的に関連したものであるとするものである。ここで経営目的とは、生産・販売を意味し、したがって生産活動、販売活動およびそれらに付随する一般管理活動のための経済価値の消費部分であり、財務活動に関わる財務費用は含まれない。また、原価計算基準にもとづく制度上の原価は、図表6に示すように、制度上、最も広義の原価が総原価であり、製造原価と非製造原価としての販売費及び一般管理費からなる。販売費及び一般管理費は期間原価として、当期の費用となる。また製造原価は、製造の過程で仕掛品、製品を経て、完成した製品のうち販売された部分が売上（製品）原価となり、当期の費用となる。なおアメリカ会計学会における原価の一般的概念には、総原価以外に財務費用も含まれる。

図表6 制度上の原価構造



マテリアルフローコスト会計と伝統的原価計算（井岡）

MFCAにおいては、製造プロセスに焦点が当てられ、その製造原価に重点があり、これがどの様に正の製品と負の製品に集計され、負の製品に集計されたマテリアルロスがどの程度かに関する情報が特に重要となる。

(4)は、原価は正常なものであるということである。MFCAにおいては、負の製品については異常なものであろうと、正常なものであろうとマテリアルロスとして認識・測定する¹¹⁾。

前述のアメリカ会計学会における原価の一般的概念に対し、原価計算基準における原価概念は狭義の原価概念となり、それに包括されることとなる。

次に日本における制度上の原価計算目的については、原価計算基準1において、(1) 財務諸表作成目的、(2) 価格計算目的、(3) 原価管理目的、(4) 予算編成・予算統制目的、(5) 計画設定目的を掲げている¹²⁾。

ここで留意すべきは、原価計算基準にもとづく制度上の原価計算の目的は、期間損益計算を含む財務会計目的以外に、標準原価計算における原価維持のための情報提供目的の様な管理会計目的を含むということである。その意味ではMFCAのように管理会計目的の原価計算は、有意義ではあるとしても、制度上の原価計算の要件を満たすためには、標準原価計算における差異の処理や、直接原価計算における固定費調整の場合と同様に実際原価への調整の理論的整備が必要不可欠ということである。

制度上の原価計算において、とくに財務会計目的では、期間損益計算のために製品原価の測定があげられるが、そのほか管理会計目的においても原価維持や計画設定等に資するための様々な原価計算が実施され、そのために種々の原価概念、原価要素および測定方式が用意されることとなる。なお、管理会計目的での原価計算はこれら以外にも種々の目的のためにその目的適合性を満たすような原価概念と計算システムが新たに開発され、追加されるが、その一つがMFCAであると考えられる。

MFCAの計算方法に関しては、エコバランス¹³⁾と原価計算を統合したシステムという特徴がある。すなわち、企業内部の加工プロセスすなわち物量センターにおけるインプットとアウトプットを物質ごとに物量で測定・記録

する。そこで原材料に代表される物質ごとの物量データをもとに、価値の転嫁という観点ではなく、物質的な構成という観点からコスト評価するという計算上の特徴が強調される。なお、この点に関連しては、MFCAに限らず伝統的原価計算においても、物量の測定は前提であることは注意を要する。すなわち原価は次のように一般原価公式にもとづき決定される。

$$C = \sum p \cdot q$$

ただし C：原価，p：消費価格，q：財貨あるいは用役の消費数量

上記の一般原価公式にあらわされるように、原価は消費価格と消費数量の積として求められるが、原価要素ごとにその積和をとったものである。すなわち貨幣価値であらわされる原価は、貨幣価値への変換係数（あるいは評価係数）としての消費価格 p に測定量としての消費量 q を掛けたものである。測定対象の実際的測定量は消費量 q である。たとえば実際原価を計算する場合に、消費数量が実際消費量であれば、消費価格が予定価格であろうが実際価格であろうが、それは実際原価となる。このように従来の原価計算においても物量の測定を前提とすることについては、MFCA の場合と同様である。

Ⅳ 生産方式と MFCA

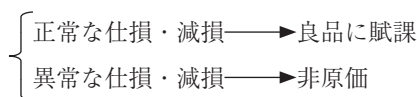
MFCA においてマテリアルロスのコスト評価・測定は、重要な問題であるが、伝統的原価計算において廃棄物に類するものとしては、仕損品¹⁴⁾、減損¹⁵⁾および作業屑¹⁶⁾があげられる。伝統的原価計算の製品別原価計算においては、適用される生産方式の相違によって、個別受注生産方式に適用される個別原価計算（job costing）と製品を量産する見込み生産方式に適用される総合原価計算（process costing）に分けられるが、双方における仕損品、減損および作業屑の評価・測定方式と MFCA との関連を次に検討する。なお MFCA において廃棄物には放出物としての減損も含まれる。

制度上の原価計算において、図表 7 に示すように、仕損費および減損費は、異常なものについてはその原価を非原価とし、営業外費用あるいは特別損失

マテリアルフローコスト会計と伝統的原価計算（井岡）

として処理し、正常なものについては、良品としての完成品および期末仕掛品に負担させる。これにより期間損益計算に資するものとされる。すなわち制度上の原価計算においては、期間損益計算のために製品原価の測定を行うことに重要な目的があり、良品を産出するための価値犠牲として、廃棄物に類する仕損および減損のコストを完成品および期末仕掛品にどのように負担させるかに重点がある。しかしながら MFCA では、廃棄物としてのマテリアルロスのコスト自体の評価・測定が重要となる。

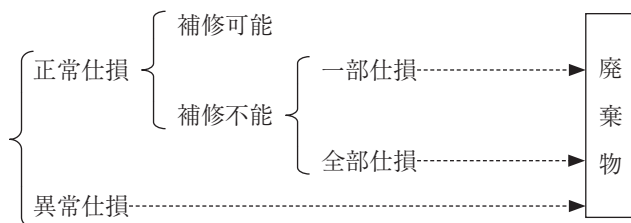
図表 7 制度上の仕損・減損



個別原価計算における正常仕損の評価については、基本的に良品（完成品および期末仕掛品）を製造するための価値犠牲として、正常仕損費を良品に賦課する。

個別原価計算における仕損品についての処理も、上述の制度上の原価計算の処理と同様、仕損費を計算し、正常なものについては、良品を産出するための価値犠牲として良品に賦課し、異常なものについては非原価とする。ただし、個別原価計算では、製造指図書ごとに原価が集計されることに留意すべきである。

図表 8 個別原価計算における仕損



個別原価計算において正常仕損の処理と計算は次の様に行われる（原価計

算基準 35)¹⁷⁾。図表 8 におけるように仕損には、正常仕損の場合と異常仕損の場合があり、異常仕損については、当該指図書に集計された製造原価が異常仕損品原価となり、見積売却価値・利用価値がある場合は、これを控除した額が異常仕損費となる。

次に正常仕損については、仕損が補修によって回復できる場合すなわち補修可能な場合と、回復できない補修不能な場合に分けられる。そこで補修可能な場合は補修製造指図書を発行し、それに集計された製造原価が仕損費となり、これを良品たる当該製造指図書に賦課する。補修不能な場合については、さらに一部分が仕損となる場合と全部が仕損となる場合に分けられる。一部仕損は、その一部分の代品を製作するための新製造指図書を発行し、これに集計された製造原価が仕損品原価となり、そこから見積売却価値・利用価値がある場合は、これを控除した額が仕損費となり、これを良品たる旧製造指図書に賦課する。また全部仕損の場合は、旧製造指図書に集計された製造原価が仕損品原価となり、そこから見積売却価値・利用価値がある場合は、これを控除した額が仕損費となり、これを良品となるであろう新製造指図書に賦課する。このように個別原価計算においては、正常仕損費を良品に負担することに力点が置かれ、良品を生産するにあたって犠牲となった正常原価の集計がなされる。

MFCA では、補修可能な場合については、廃棄物が生じないと考えられるので、対象とならないが、補修不能な場合および異常仕損の場合に生じる廃棄物が測定の対象となると考えられる。

まず補修不能な場合で、一部仕損となった場合は、一部仕損製造のために集計された製造原価、全部仕損の場合は旧製造指図書に集計された製造原価がマテリアルロスのコストとなる。なお両者のマテリアルロスのコストとも仕損品原価の部分であり、見積売却価値・利用価値の控除を行った仕損費の部分ではない。MFCA では、環境負荷低減および資源生産性の観点からマテリアルの犠牲部分の測定に重点がある。

同様に異常仕損の場合については、MFCA では、異常仕損による廃棄物の

マテリアルフローコスト会計と伝統的原価計算（井岡）

コストの測定を必要とするので、当該指図書に集計された製造原価が異常仕損品のマテリアルロスのコストとして把握される。

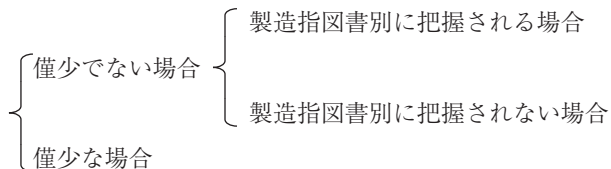
MFCA では、正常・異常の区別なく、従来の個別原価計算における仕損品原価が廃棄物のコストとして、評価・測定の対象となる。

個別原価計算においては、減損に対する測定・評価は必要とはならない。なぜならば、製造着手以降、減損が生じたとしても製造指図書に製造原価の投入額は記録されることとなり、その投入額は良品としての製造指図書に集計されることとなり、原価性のある減損を良品に負担させるという点からは何ら問題は生じない。しかしながら、MFCA の観点からは伝統的原価計算における個別原価計算では、廃棄物としての減損を測定・評価できないこととなる。

作業屑については、製造の過程で不可避免的に発生する材料の残り屑で経済価値があり、売却価値や利用価値を有するもので、次のように処理される（原価計算基準 36）¹⁸⁾。

図表 9 に示すように作業屑の価値について、僅少な場合と僅少でない場合がありうるが、僅少な場合は、原価として評価せず、売却時の雑収入として処理する。また僅少でない場合については、作業屑が特定の製品の製造から生じ、製造指図書別に把握される場合は、当該製造指図書の直接材料費あるいは製造原価から作業屑評価額を控除する。製造指図書別に把握されない場合は、製造間接費あるいは作業屑が発生した部門の部門費から控除する。

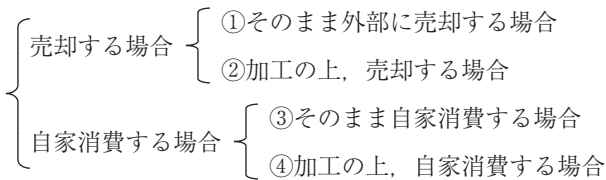
図表 9 個別原価計算における作業屑の処理



作業屑の評価額の測定については、図表 10 に示すように売却する場合と

自家消費する場合に大きく分かれ、売却する場合は、さらに①そのまま外部に売却する場合と②加工の上、売却する場合に分かれる。また自家消費する場合は、さらに③そのまま自家消費する場合と④加工の上、自家消費する場合に分かれる。

図表 10 個別原価計算における作業屑の評価



そこで、各場合について作業屑は次のように評価される。

①そのまま売却する場合

作業屑の評価額＝見積売却価額－見積販売費および一般管理費（－正常利益）

②加工の上、売却する場合

作業屑の評価額＝見積売却価額－見積加工費－見積販売費および一般管理費（－正常利益）

③そのまま自家消費する場合

自家消費によって節約される材料の見積購入価額

④加工の上、自家消費する場合

自家消費によって節約される材料の見積購入価額－見積加工費

以上のように、伝統的原価計算では、売却される場合は売却価額から販売されるまでに要するコストを差し引くことにより作業屑の評価額が見積もられる。また自家消費する場合には節約額により作業屑の評価額が見積もられることとなる。なお伝統的原価計算における作業屑の評価については、連産品における主産物や副産物と比べ、その経済的価値が相対的に低いことによる重要性の原則に従う評価と考えられる。したがって、作業屑に含まれるマ

マテリアルフローコスト会計と伝統的原価計算（井岡）

テリアルロスのコストを精密に測定し、評価しようとする MFCA とは、その評価・測定の方法が大きく異なる。

次に総合原価計算における廃棄物に類する仕損および減損の評価及び処理について、MFCA との関連もあわせて以下に示す。

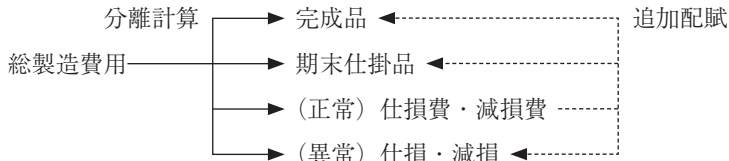
総合原価計算における正常な原因によって発生した正常仕損費および正常減損費は、製品を生産するために必要な原価として、これを良品（完成品および期末仕掛品）に負担させる。そこで、その方法には、仕損・減損分がもともと投入されなかったものとして、無視して計算する度外視法と、仕損・減損分の製造原価を分離計算し、これを完成品と期末仕掛品に追加配賦する非度外視法がある。なお廃棄物および放出物に関わる仕損品と減損のコストを計算するという意味では、度外視法は考察の対象外となる。

図表 11 に示すように、非度外視法では、第 1 段階として、期首仕掛品と当期製造費用（当期投入原価）の和である総製造費用を完成品、期末仕掛品、正常な仕損・減損および異常な仕損・減損の原価に分離計算を行い、第 2 段階として、正常な仕損費・減損費を完成品、期末仕掛品および異常な仕損・減損の原価に追加配賦し、完成品原価、期末仕掛品原価および異常仕損費・異常減損費を計算するものである。なお、そして異常なものについては非原価とし、営業外費用あるいは特別損失として処理される。なお、完成品、期末仕掛品、正常な仕損品・減損および異常な仕損品・減損のすべてに追加配賦する例を示したが、状況に応じて負担させないものも生じる。なお、第 2 段階において、正常な仕損費・減損費は良品（完成品および期末仕掛品）にのみ負担させるべきであり、異常な仕損品・減損に負担させるべきでないという見方もあるが、異常な仕損・減損の発生点が正常な仕損・減損の発生点を超えていれば、物理的意味からは、正常な仕損費・減損費を異常な仕損品・減損に負担させるべきである。

MFCA において、廃棄物（および放出物）のコストを評価・測定するという意味では、非度外視法の第 1 段階の分離計算で計算処理を終了すれば、正常なものであっても異常なものであっても、仕損品の原価および減損分の原

価が計算され、これが廃棄物（および放出物）のコストに対応することとなる。ただし、仕損品の原価は、仕損として認識されるまでに集計された原価であり、仕損品原価から見積売却価値・利用価値を控除後の仕損費ではない。

図表 11 非度外視法の計算構造



制度上の原価計算においては、期間損益計算のために製品原価の測定に主目的があることから良品を産出するための価値犠牲として、廃棄物に類するコストを完成品および期末仕掛品にどのように負担させるかに重点がある。

原価計算基準では、作業屑については副産物に準ずるとしている（原価計算基準 28）¹⁹⁾。ここで留意すべきは、作業屑が製造にあたって不可避免的に発生するという点である。なお作業屑の処理については、基本的には、発生部門の部門費から控除することとなり、その評価額については、前述の個別原価計算の場合と同様となる。

MFCA では、特にマテリアルコストに重点を置き、各物量センターにおいて廃棄物のコストの評価測定がなされるが、従来の原価計算における仕損、減損、および作業屑のような廃棄物について、正常・異常の区別なくマテリアロスとして、価値評価がなされる。なお、総合原価計算における仕損品原価および減損費の評価方法の計算構造は、MFCA にも援用可能であると考えられる。

従来、制度上の原価計算では、期間損益計算に重点が置かれることから、個別受注生産に適用される個別原価計算については、減損のコストについては、精密な原価測定をすることなく完成品および期末仕掛品に負担させる計算構造となっている。しかしながら、仕損品については仕損品原価算定によ

マテリアルフローコスト会計と伝統的原価計算（井岡）

りマテリアルロス大きさは把握可能である。また見込生産に適用される総合原価計算においては、仕損品原価および減損費はマテリアルロスのコストとなる。したがって、これらの計算構造については、廃棄物のコストを算定する MFCA においても、適用可能であると考えられる。

MFCA においては、システムコストについては、原則として、正の製品と負の製品にマテリアルの物量比で配分することとされるが、改善により廃棄物を減らす効果を分析するような場合のためには、システムコストを物量比ではなく加工の程度などに応じて按分するほうが分析のために望ましい。したがって、総合原価計算における按分計算の構造を適用する必要もあると考えられる。またシステムコストに含まれる製造間接費については、ABC（活動基準原価計算）を適用するほうがより正確なコスト測定となると考えられる。

V おわりに

近年、環境問題への取組は、個人のみならず社会的な課題となってきており、企業においても環境保全活動の管理は、重要な課題となってきている。そこで本稿では、環境管理会計の代表的ツールとしての MFCA について、その原価概念および構造を整理するとともに、伝統的原価計算と比較・検討を試みた。MFCA においては、生産プロセス内における環境負荷と資源生産性の現状を可視化し、廃棄物管理や資源生産性の向上をめざすが、環境保全活動における改善の効果を測定する場合等のためには、生産方式や廃棄物のタイプにより、従来の仕損品や減損の評価のための計算構造を適宜、援用することは、有用であるといえる。なお原価維持との関係も含め、さらに精緻な検討が必要であると考ええる。

注

- 1) 環境と経済の両立が叫ばれるようになった起源は、1978年の国連ブルントラント委員会が提唱された「持続可能な発展（sustainable development）」というコンセプトにまで遡ることができるとされる（日本会計研究学会特別委員会[2010]、1頁）。
- 2) これらの経緯については、中畠道靖[2003]、中畠道靖・國部克彦[2008]等に詳しい。
- 3) 詳しくは、柴田英樹・梨岡英里子[2009]、214-215頁を参照のこと。
- 4) マテリアルフローコスト会計の誕生の歴史については、中畠道靖・國部克彦[2008]に詳しい。
- 5) 詳しくは、中畠道靖[2003]、69-70頁を参照のこと。
- 6) 「伝統的原価計算」の具体的内容については、その他の文献も含め明記されていないが、企業で実践されている制度上の原価計算を指すと考えられる。
- 7) 「負の製品」の「負」の意味については、「当該製造工程の目的外もしくは市場性を持たない製品という意味」（中畠道靖[2003]、68頁）とされる。
- 8) 「異なる目的には異なる原価を」（different costs for different purposes）とは、『間接費経済学』の著者クラークの名言である（J. M. Clark, “The Economics of Overhead Costs.” 1923）。
- 9) 環境会計は、国や地域を単位とするマクロ環境会計と、企業などの組織を対象（中心は企業）とするミクロ環境会計に分けられ、このミクロ環境会計は、企業外部へ情報を開示するための外部環境会計と企業内部で経営管理のために活用される内部環境会計（＝環境管理会計）に分けられる。
- 10) 詳しくは、片岡洋一[1978]、58-62頁を参照のこと。
- 11) 仕損や減損に関しては「マテリアルフローコスト会計は、正常・異常に関係なく廃棄物の物量と原価を常に測定する。」（中畠道靖・國部克彦[2008]、72頁）とされる。
- 12) 原価計算基準1は、次のように原価計算目的を掲げている。
 - 1 原価計算の目的
原価計算には、各種の異なる目的が与えられるが、主たる目的は、次のとおりである。
（一）企業の出資者、債権者、経営者等のために、過去の一定期間における損益ならびに期末における財政状態を財務諸表に表示するために必要な真実の原価を集計すること。

マテリアルフローコスト会計と伝統的原価計算（井岡）

（二）価格計算に必要な原価資料を提供すること。

（三）経営管理者の各階層に対して、原価管理に必要な原価資料を提供すること。ここに原価管理とは、原価の標準を設定してこれを指示し、原価の実際の発生額を計算記録し、これを標準と比較して、その差異の原因を分析し、これに関する資料を経営管理者に報告し、原価能率を増進する措置を講ずることをいう。

（四）予算の編成ならびに予算統制のために必要な原価資料を提供すること。ここに予算とは、予算期間における企業の各業務分野の具体的な計画を貨幣的に表示し、これを総合編成したものをいい、予算期間における企業の利益目標を指示し、各業務分野の諸活動を調整し、企業全般にわたる総合的管理の要具となるものである。予算は、業務執行に関する総合的な期間計画であるが、予算編成の過程は、たとえば製品組合せの決定、部品を自製するか外注するか決定等個々の選択的事項に関する意思決定を含むことは、いうまでもない。

（五）経営の基本計画を設定するに当たり、これに必要な原価情報を提供すること。ここに基本計画とは、経済の動態的变化に適応して、経営の給付目的たる製品、経営立地、生産設備等経営構造に関する基本的事項について、経営意思を決定し、経営構造を合理的に組成することをいい、随時的に行なわれる決定である。

- 13) 「エコバランスとは、企業全体としてどのような環境負荷をかけているかを見るために、主にヨーロッパで開発された手法である。この方法は企業に投入される物質（インプット）と企業から排出される物質（アウトプット）を、物質の種類ごとに物量で測定・表示する方法で、企業による物質面での生態系への負荷関係を明らかにしようとするものである。」とされる。（中嶋・國部 [2008], 56 頁）
- 14) 仕損とは、検査によって品質や規格が標準に合致せず不合格品あるいは不完全品となることであり、その不合格品あるいは不完全品を仕損品という。そこで仕損となるまでに集計された原価が仕損品原価であり、（見積）売却価値あるいは（見積）利用価値がある場合は、仕掛品原価からこれを控除した額が仕損費となる。
- 15) 減損とは、蒸発、粉散、ガス化などにより投入量としての原材料数量が減少することであり、減損による原価のロス分を減損費という。
- 16) 作業屑とは、製造中に不可避免的に発生した経済価値を有する材料の残り屑のことである。
- 17) 原価計算基準では個別原価計算における仕損費の計算と処理を次のように規定

している。

35 仕損費の計算および処理

個別原価計算において、仕損が発生する場合には、原則として次の手順により仕損費を計算する。

（一）仕損が補修によって回復でき、補修のために補修指図書を発行する場合には、補修指図書に集計された製造原価を仕損費とする。

（二）仕損が補修によって回復できず、代品を製作するために新たに製造指図書を発行する場合において1旧製造指図書の全部が仕損となったときは、旧製造指図書に集計された製造原価を仕損費とする。

2 旧製造指図書の一部が仕損となったときは、新製造指図書に集計された製造原価を仕損費とする。

（三）仕損の補修又は代品の製作のために別個の指図書を発行しない場合には、仕損の補修等に要する製造原価を見積ってこれを仕損費とする。

前記（二）又は（三）の場合において、仕損品が売却価値又は利用価値を有する場合には、その見積額を控除した額を仕損費とする。

軽微な仕損については、仕損費を計上しないで、単に仕損品の見積売却価額又は見積利用価額を、当該製造指図書に集計された製造原価から控除するにとどめることができる。

仕損費の処理は、次の方法のいずれかによる。

（一）仕損費の実際発生額又は見積額を、当該指図書に賦課する。

（二）仕損費を間接費とし、これを仕損の発生部門に賦課する。この場合、間接費の予定配賦率の計算において、当該製造部門の予定間接費額中に、仕損費の予定額を算入する。

- 18) 原価計算基準では、個別原価計算における作業屑の処理を次のように規定している。

36 作業くずの処理

個別原価計算において、作業くずは、これを総合原価計算の場合に準じて評価し、その発生部門の部門費から控除する。ただし、必要ある場合には、これを当該製造指図書の直接材料費又は製造原価から控除することができる。

- 19) 原価計算基準では、総合原価計算における作業屑の処理を次のように副産物に準ずると規定している。

28 副産物等の処理と評価

総合原価計算において、副産物が生ずる場合には、その価額を算定して、これ

マテリアルフローコスト会計と伝統的原価計算（井岡）

を主産物の総合原価から控除する。副産物とは、主産物の製造過程から必然に派生する物品をいう。

副産物の価額は、次のような方法によって算定した額とする。

（一）副産物で、そのまま外部に売却できるものは、見積売却価額から販売費および一般管理費又は販売費、一般管理費および通常の利益の見積額を控除した額。

（二）副産物で、加工の上売却できるものは、加工製品の見積売却価額から加工費、販売費および一般管理費又は加工費、販売費、一般管理費および通常の利益の見積額を控除した額。

（三）副産物で、そのまま自家消費されるものは、これによって節約されるべき物品の見積購入価額

（四）副産物で、加工の上自家消費されるものは、これによって節約されるべき物品の見積購入価額から加工費の見積額を控除した額軽微な副産物は、前項の手続によらないで、これを売却して得た収入を、原価計算外の収益とすることができる。

作業くず、仕損品等の処理および評価は、副産物に準ずる。

【参考文献】

[和文]

岡本清 [2000]『原価計算（6訂版）』国元書房。

環境省総合環境政策局環境経済課 [2002]『環境会計ガイドブック 2002 版』環境省。

環境省 [2005]『環境会計ガイドライン 2005 年版』環境省。

片岡洋一 [1978]『製品原価の測定理論』白桃書房。

河野正男 [2001]『環境会計 理論と実践』中央経済社。

経済産業省 [2002]『環境管理会計手法ワークブック』経済産業省。

経済産業省 [2008]『マテリアルフローコスト会計手法導入ガイド』経済産業省。

國部克彦・中島道靖 [2003]「管理会計におけるマテリアルフローコスト会計の位置づけ」『原価計算研究』第 27 巻第 2 号，12-20 頁。

國部克彦編著 [2004]『環境管理会計入門』産業環境管理協会。

國部克彦 [2007]「マテリアルフローコスト会計の意義と展望」『企業会計』第 59 巻第 11 号，18-24 頁。

國部克彦編著 [2008]『実践マテリアルフローコスト会計』産業環境管理協会。

- 國部克彦・下垣彰 [2007] 「MFCA のサプライチェーン展開—サプライチェーンにおける MFCA 情報共有の意義—」『環境管理』第 43 巻第 11 号, 37-43 頁。
- 國部克彦・伊坪徳宏・水口剛 [2007] 『環境経営・会計』有斐閣。
- 國部克彦 [2010] 「MFCA の本質と展望: マテリアルフローとマネーフローの視点から」『経営システム』第 20 巻第 1 号, 3-7 頁。
- 櫻井通晴 [1981] 『原価計算論 (増補版)』中央経済社。
- 柴田英樹・梨岡英里子 [2009] 『進化する環境会計 (第 2 版)』中央経済社。
- 中寫道靖 [2003] 「マテリアルフローコスト会計と伝統的原価計算との相違について—マテリアルフローコスト会計への疑問と誤解に答えて—」『関西大学商学論集』第 48 巻第 1 号, 63-83 頁。
- 中寫道靖 [2007] 「マテリアルフローコスト会計導入に向けた情報システムの構築」『企業会計』第 59 巻第 11 号, 25-32 頁。
- 中寫道靖・國部克彦 [2008] 『マテリアルフローコスト会計 (第 2 版)』日本経済新聞社。
- 中寫道靖 [2009] 「サプライチェーンにおけるマテリアルフローコスト会計の可能性について—環境系列化の可能性—」『環境管理』第 45 巻第 4 号, 60-65 頁。
- 中寫道靖 [2010] 「MFCA の展開 サプライチェーンにおける MFCA の有用性について」『経営システム』第 20 巻第 1 号, 8-12 頁。
- 西澤脩 [1989] 『原価計算』中央経済社。
- 西澤脩 [1990] 『原価計算基準入門』税務経理協会。
- 日本会計研究学会特別委員会 [2010] 『環境経営意思決定と会計システムに関する研究 (最終報告書)』日本会計研究学会特別委員会。
- 東田明 [2008] 「マテリアルフローコスト会計のサプライチェーンへの拡張」『企業会計』第 60 巻第 1 号, 122-129 頁。
- 廣本敏郎 [2008] 『原価計算論 (第 2 版)』中央経済社。
- 宮崎修行 [2002] 『統合的環境会計論 (第 2 版)』創成社。
- 矢澤秀雄・湯田雅夫編著 [2004] 『環境管理会計概論』税務経理協会。

[欧文]

- American Accounting Association (1956) Tentative Statement of Cost Concepts Underlying Reports for Management Purposes. *The Accounting Review*, April, p.183.
- Atkinson, A. A., R. S. Kaplan, and S. M. Young (2004) *Management Accounting* (4th Ed.) Prentice-Hall.

マテリアルフローコスト会計と伝統的原価計算（井岡）

- Horngren, C. T., Srikant M. D., Foster, G., Rajan, M. and Ittner, C. (2009) George Foster, *Cost Accounting - A managerial Emphasis-, Thirteenth Edition*, Prentice Hall, Upper Saddle River New Jersey.
- IFAC (2005), *International Guidance Document : Environmental Management Accounting*, International Federation of Accountants.
- Jasch, C. (2008) *Environmental and Material Flow Cost Accounting : Principles and Procedures (Eco-Efficiency in Industry and Science)*, Springer.
- Strobel, M. and Redmann, C. (2000) *Flow Cost Accounting* (rev. ed.), IMU (Institute für Management und Umwelt), Germany.
- USEPA (2000), *The Lean and Green Supply Chain : A Practical Guide for Material Managers and Supply Chain Managers to Reduce Costs and Improve Environmental Performance*, EPA742-R-00-001.